

12

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 80105294.5

51 Int. Cl.<sup>3</sup>: G 01 R 21/06

22 Anmeldetag: 04.09.80

30 Priorität: 21.09.79 DE 2938238

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
01.04.81 Patentblatt 81/13

84 Benannte Vertragsstaaten:  
CH DE FR GB IT LI SE

71 Anmelder: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT Berlin  
und München  
Postfach 22 02 61  
D-8000 München 22(DE)

72 Erfinder: Steinmüller, Günter  
Laufamholzstrasse 65  
D-8500 Nürnberg(DE)

54 Elektronischer Drehstrom-Elektrizitätszähler für das Kondensatorumladungsverfahren.

57 Die Erfindung betrifft einen elektronischen Drehstrom-Elektrizitätszähler für das Kondensatorumladungsverfahren. Hierbei ist jeder Phase (R, S, T) des Drehstromnetzes ein ein Tastverhältnismodulator (105, 205, 305) und ein Analogschalter (122, 222, 322) aufweisender Time-Division-Multiplizierer zur Verarbeitung der der betreffenden Phase zugeordneten verbraucherstrom- und verbraucherspannungsproportionalen Eingangssignale ( $i_{uR}$ ,  $i_R$ ,  $i_{uS}$ ,  $i_S$ ,  $i_{uT}$ ,  $i_T$ ) zugeordnet. Das eine Eingangssignal ( $i_R$ ,  $i_S$ ,  $i_T$ ) steuert den Tastverhältnismodulator (105, 205, 305) aus und das andere Eingangssignal ( $i_{uR}$ ,  $i_{uS}$ ,  $i_{uT}$ ) ist über den vom Tastverhältnismodulator (105, 205, 305) getakteten Analogschalter (122, 222, 322) zum Ausgang des Time-Division-Multiplizierers geführt. Die Ausgangsströme der drei Time-Division-Multiplizierer sind einem gemeinsamen Strom-Frequenz-Wandler (28) zugeführt, dessen Ausgangssignal eine kumulierende Zähleinrichtung (48) zur Erfassung des Energieverbrauchs speist. Bei bekannten elektronischen Drehstrom-Elektrizitätszählern ist jeweils zum Analogschalter (122, 222, 322) eine invertierende Überbrückungsschaltung (6, 7) angeordnet, deren Ausgangssignal somit ebenfalls dem Strom-Frequenz-Wandler (8) zugeführt ist. Dies ist durch die vorliegende Erfindung als nicht notwendig erkannt worden, so daß Strom-Frequenz-Wandler (28) ausschließlich die drei Ausgangsströme ( $i_{uR}$ ,  $i_{uS}$ ,  $i_{uT}$ ) der von den jeweiligen Tastverhält-

nismodulatoren (105, 205, 305) getakteten Analogschalter (122, 222, 322) zugeführt sind (Fig. 1 und 2).

/...

EP 0 025 917 A1

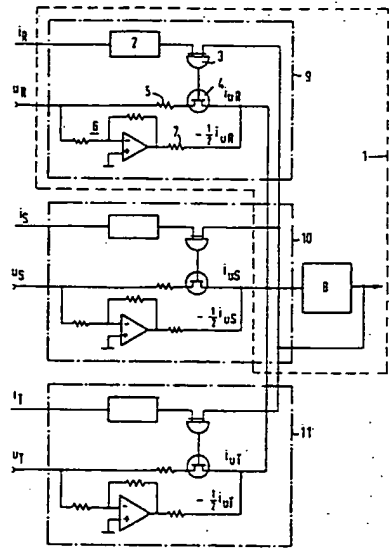
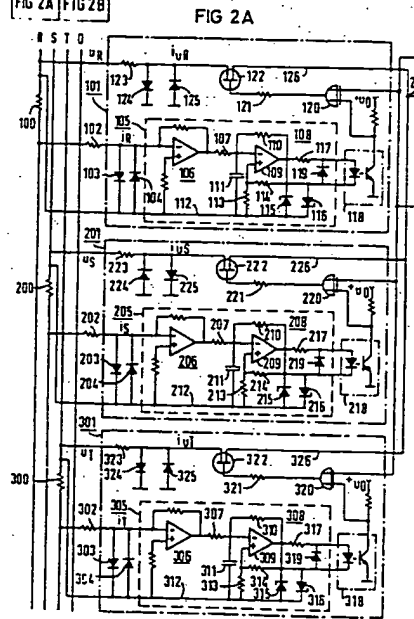


FIG 1

FIG 2  
FIG 2A FIG 2B



SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT  
Berlin und München

Unser Zeichen  
VPA 79 P 4 0 6 7 EUR

5 Elektronischer Drehstrom-Elektrizitätszähler für  
das Kondensatorumladungsverfahren

Die Erfindung betrifft einen elektronischen Drehstrom-  
Elektrizitätszähler für das Kondensatorumladungsverfah-  
10 ren, bei dem jeder Phase des Drehstromnetzes ein einen  
Tastverhältnismodulator und einen Analogschalter auf-  
weisenden Time-Division-Multiplizierer zum Verarbeiten  
der der betreffenden Phase zugeordneten verbraucher-  
strom- und verbraucherspannungsproportionalen Eingangs-  
15 signale, von denen das eine Eingangssignal den Tastver-  
hältnismodulator aussteuert und das andere Eingangs-  
signal über den vom Tastverhältnismodulator getakteten  
Analogschalter zum Ausgang des Time-Division-Multipli-  
zierer geführt ist, zugeordnet ist und bei dem die Aus-  
20 gangsströme der drei Time-Division-Multiplizierer einem  
gemeinsamen Strom-Frequenz-Wandler zugeführt sind, des-  
sen Ausgangssignal eine kumulierende Zähleinrichtung  
zur Erfassung des Energieverbrauches speist.

- 2 - VPA 79 P 4 0 6 7 EUR

Aus der DE-OS 27 47 385 ist ein elektronischer Wechselstrom-Elektrizitätszähler für das Kondensatorumladungsverfahren bekannt. Ein solcher elektronischer einphasiger Elektrizitätszähler ist in Fig. 1 mit einer gestrichelten Umrandung herausgehoben und mit dem Bezugszeichen 1 belegt. Hierbei steuert ein dem Verbraucherstrom proportionales Eingangssignal  $i_R$  einen Tastverhältnismodulator 2 aus, dessen Ausgangssignal über ein Exklusiv-ODER-Gatter 3 einen Analogschalter steuert, der

5 ein der Verbraucherspannung proportionales Eingangssignal  $u_R$  nach Wandlung in einen proportionalen Strom  $i_{uR}$  durch den Widerstand 5 taktet. Die aus dem Widerstand 5 und dem Analogschalter 4 bestehende Serienschaltung ist durch die Serienschaltung eines Umkehr-

15 verstärkers 6 und eines nachgeschalteten Widerstandes 7 überbrückt, wobei die Widerstände des Überbrückungszweiges so dimensioniert sind, daß im Überbrückungszweig ein Strom von  $-1/2 i_{uR}$  fließt. Damit entsteht im Rhythmus der Taktung des Analogschalters 4 ein Strom

20 mit den alternierenden Amplitudenwerten  $+1/2 i_{uR}$ , bzw.  $-1/2 i_{uR}$ , der einem Strom-Frequenz-Wandler 8 zugeführt ist, der einen Integrator sowie einen nachgeschalteten Komparator mit zwei Grenzwerten aufweist. Beim Erreichen des einen Grenzwertes des Komparators kehrt dieser

25 sein Ausgangssignal um, wobei das dabei entstehende impulsförmige Signal in einer in Fig. 1 nicht dargestellten kumulierenden Zähleinrichtung zur Erfassung des Energieverbrauchers eingezählt wird. Dadurch, daß das Ausgangssignal des Strom-Frequenz-Wandlers 8 auch

30 dem anderen Eingang des Exklusivgatters 3 zugeführt ist, wird dieser nun durch das negierte Signal des Tastverhältnismodulators 2 gespeist, so daß die Integrationsrichtung des Integrators im Strom-Frequenz-Umsetzer 8 geändert wird und das Ausgangssignal des Integrators

35 auf den zweiten Grenzwert des Komparators zuläuft. Hier erfolgt wiederum eine Umkehr des Ausgangssignals des

- 3 - VPA 79 P 4 0 6 7 EUR

Komparators. Damit wird der Integrator in abwechselnder Folge aufgeladen und entladen. Die Ausgangsfrequenz des Strom-Frequenz-Wandlers 8 ist proportional zu dem Produkt des verbraucherstromproportionalen Eingangssignals  $i_R$  und des verbraucherspannungsproportionalen Eingangssignals  $u_R$ .

Im Handel sind elektronische Drehstrom-Elektrizitätszähler erhältlich, die nach dem Prinzip des erläuterten elektronischen Wechselstrom-Elektrizitätszählers aufgebaut sind. Ein derartiger elektronischer Drehstrom-Elektrizitätszähler ist in Fig. 1 schematisch dargestellt. Hierbei ist jeder der drei Phasen R, S und T des Drehstromnetzes eine strichpunktiert eingezeichnete Eingangsschaltung 9, 10 und 11 zugeordnet, die untereinander baugleich sind und der Eingangsschaltung 9 des aus der DE-OS 27 47 385 bekannten Wechselstrom-Elektrizitätszählers 1 entsprechen. Sie weisen damit jeweils einen Tastverhältnismodulator, einen Analogschalter sowie einen den Analogschalter überbrückenden Überbrückungszweig auf. Die Ausgangssignale der Eingangsschaltungen 9, 10 und 11 sind in Punkt 12 zusammengeführt und einem gemeinsamen Strom-Frequenz-Wandler 8 zugeführt, der eine nicht dargestellte kumulierende Zähleinrichtung zur Erfassung des Energieverbrauches speist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen elektronischen Drehstrom-Elektrizitätszähler der eingangs genannten Art so auszugestalten, daß er mit weniger Bauelementen und damit kostengünstiger und raumsparender erstellbar ist.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß dem Strom-Frequenz-Wandler ausschließlich die Ausgangsströme der von den jeweiligen Tastverhältnismodulatoren

getakteten Analogschalter zugeführt sind. Damit entfallen sämtliche Umkehrverstärker und Widerstände in den Überbrückungszweigen zu der Serienschaltung aus Widerstand und Analogschalter. Für einen elektronischen  
5 Drehstrom-Elektrizitätszähler bedeutet dies, daß drei Operationsverstärker und neun Widerstände eingespart werden können.

Die Erfindung basiert auf der Erkenntnis, daß bei einem  
10 symmetrischen Spannungsdreieck der Phasenspannungen R, T und S die Summe der Ströme in den drei Überbrückungszweigen  $(-1/2 i_{UR}) + (-1/2 i_{US}) + (-1/2 i_{UT})$  exakt den Wert Null ergibt. Damit können die Überbrückungszweige ohne Beeinträchtigung der Funktion des elektronischen  
15 Drehstrom-Elektrizitätszählers entfallen.

In einer bevorzugten Ausführungsform sind die verbraucherstrom- und verbraucherspannungsproportionalen Eingangssignale direkt von den Phasenleitern abgegriffen, indem als verbraucherstromproportionales Eingangssignal der Spannungsabfall eines in jeden Phasenleiter  
20 eingefügten Meßwiderstandes und als verbraucherspannungsproportionales Eingangssignal der Strom in einem an den jeweiligen Phasenleiter angeschlossenen Widerstand dient. Damit können die bisher den drei Phasen zugeordneten drei Stromwandler und drei Spannungswandler entfallen.

Weitere vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand  
30 der Unteransprüche.

Die Erfindung wird im folgenden anhand eines in Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispieles näher erläutert.

35 Die drei Phasenleiter und der Nulleiter sind in Fig. 2 mit R, S, T und O bezeichnet. Wie aus Fig. 2 hervorgeht,

- 5 - VPA 79 P 4 0 6 7 EUR

sind die im wesentlichen jeweils einen Time-Division-Multiplizierer enthaltenden, den drei Phasen zugeordneten Eingangsschaltungen 101, 201 und 301 untereinander baugleich, so daß es genügt, lediglich die der  
5 Phase R zugeordnete Eingangsschaltung zu erläutern. Die als Zahlen ausgebildeten Bezugszeichen in Fig. 2 sind so aufgebaut, daß die der Phase R zugeordneten Elemente von 100 aufwärts, die der Phase S zugeordneten Elemente von 200 aufwärts und die der Phase T zugeordneten  
10 neten Elemente von 300 aufwärts gezählt sind.

In jedem der Phasenleiter R, S und T ist jeweils ein Meßwiderstand 100, 200 und 300 mit einem niedrigen Widerstandswert eingefügt. Im Falle der dem Phasen-  
15 leiter R zugeordneten Eingangsschaltung 101 ist der an dem Meßwiderstand 100 auftretende verbraucherstromproportionale Spannungsabfall über den Widerstand 102 zu dem verbraucherstromproportionalen Eingangssignal  $i_R$  gewandelt. Die Dioden 103 und 104 dienen der Überspannungsbegrenzung. Als Bezugspotential für die Dioden 103  
20 und 104 sowie für den Tastverhältnismodulator 105 dient der verbraucherfernere Anschluß des Meßwiderstandes 100. Im Tastverhältnismodulator 105 wird das Eingangssignal  $i_R$  zunächst in einem unter Einsatz eines Operationsverstärkers aufgebauten Vorverstärker 106 ver-  
25 stärkt und über den Widerstand 107 dem Eingang eines astabilen Multivibrators 108 zugeführt. Das Tastverhältnis des astabilen Multivibrators 108 schwenkt mit der Größe des verbraucherstromproportionalen Eingangssignales  $i_R$ .  
30

Der astabile Multivibrator 108 umfaßt einen Operationsverstärker 109, dessen Ausgangssignal über den Widerstand 110 auf den invertierenden Eingang zurückgeführt  
35 ist. Ein Kondensator 111 verbindet den invertierenden Eingang des Operationsverstärkers 109 mit der als

Bezugspotential die Phasenspannung R führenden Leitung 112. Der nichtinvertierende Eingang des Operationsverstärkers 109 liegt über den Widerstand 113 am Bezugspotential. Das Ausgangssignal des Operationsverstärkers 109 ist über einen Widerstand 114 auf den nichtinvertierenden Eingang zurückgeführt. Zwei antiparallel angeordnete Referenzdioden 115 und 116 verbinden den Ausgang des Operationsverstärkers 109 mit der das Bezugspotential für den der Phase R zugeordneten Tastverhältnismodulator 105 führenden Leitung 112. Das Ausgangssignal des astabilen Multivibrators 108, das das Ausgangssignal des Tastverhältnismodulators 105 bildet, liegt über einen Widerstand 117 an einem als potentialtrennendes Übertragungsglied wirkenden Optokoppler 118 an. Eine der Leuchtdiode des Optokopplers 118 antiparallel geschaltete Diode 119 sorgt dafür, daß auch bei negierter Ausgangsspannung des Operationsverstärkers 109 ein Strom durch die Referenzdiode 116 fließen kann. Da der Tastverhältnismodulator 105 potentialmäßig auf Phasenspannung R liegt, wird durch den Einsatz des Optokopplers 118 die Übertragung des Tastverhältnisses auf Nullpotential ermöglicht. In der beschriebenen Schaltung wird zur Erregung der im Optokoppler 118 eingesetzten Leuchtdiode der gleiche Strom verwendet, der bereits für die Referenzdiode 115 gebracht wird. Dies ist besonders vorteilhaft, weil dadurch die Versorgungsstromaufnahme des Tastverhältnismodulators 105 niedrig gehalten wird.

Das Ausgangssignal des Optokopplers 118 steht an einem Eingang eines Exklusiv-ODER-Gatters 120 an, das ausgangsseitig über den Widerstand 121 mit dem Gate-Anschluß des als Analogschalter 122 eingesetzten Feldeffekttransistors verbunden ist.

Der Tastverhältnismodulator 105 stellt in Verbindung mit dem Exklusiv-ODER-Gatter 120 sowie dem Analogschalter



- 7 - VPA 79 P 4 0 6 7 EUR

122 den der Phase R zugeordneten Time-Division-Multiplizierer dar. In analoger Weise besteht der der Phase S zugeordnete Time-Division-Multiplizierer aus dem Tastverhältnismodulator 205, dem Exklusiv-ODER-Gatter 220 und dem Analogschalter 222, der der Phase T zugeordnete Time-Division-Multiplizierer aus dem Tastverhältnismodulator 305, dem Exklusiv-ODER-Gatter 320 und dem Analogschalter 322.

10 Durch den in der Eingangsschaltung 101 für die Phase R enthaltenen Analogschalter 122 wird das verbraucher-  
spannungsproportionale Eingangssignal  $u_R$  nach Wandlung  
in den dazu proportionalen Strom  $i_{uR}$  über den Wider-  
stand 123 in dem durch den Tastverhältnismodulator 105  
15 vorgegebenen Tastverhältnis zerhackt. Die antiparallelel  
angeordneten Dioden 124 und 125, die einseitig am Null-  
potential liegen, dienen der Spannungsbegrenzung des  
Eingangssignales für den Analogschalter 122. Das auf  
der Leitung 126 geführte Ausgangssignal des Analog-  
20 schalters 122 stellt als Ergebnis des Time-Division-  
Multiplikationsvorganges ein der Phase R entnommenes  
leistungsproportionales Signal dar.

Im Summenpunkt 27 sind alle drei derartige leistungs-  
25 proportionale Signale für die Phasen R, S und T zu-  
sammengeführt.

Wie aus Fig. 2 ersichtlich ist, fehlt bei sämtlichen,  
den drei Phasen R, S und T zugeordneten Eingangsschal-  
30 tungen 101, 201 und 301 gegenüber dem Stand der  
Technik jeweils der parallel zu der Serienschaltung  
aus Widerstand 123 und Analogschalter 122 bzw. Wider-  
stand 223 und Analogschalter 222 bzw. Widerstand 323  
und Analogschalter 322 angeordnete Überbrückungsweig,  
35 mit jeweils einem Umkehrverstärker sowie einem weite-  
ren Widerstand. Wie bereits eingangs erläutert, ist

- 8 - VPA 79 P 4067 EUR

dies ohne Beeinträchtigung der Funktion des erfindungs-  
gemäßen elektronischen Drehstrom-Elektrizitätszählers  
möglich, da für ein symmetrisches Spannungsdreieck sich  
die über die drei Überbrückungszweige geführten Ströme  
5 in jedem Augenblick zu Null ergänzen.

Die im Summenpunkt 27 zusammengeführten leistungspropor-  
tionalen Signale der den drei Phasen R, S und T zuge-  
ordneten Eingangsschaltungen 101, 201 und 301 sind einem  
10 gemeinsamen Strom-Frequenz-Wandler 28 zugeführt. Dieser  
Strom-Frequenz-Wandler 28 beinhaltet einen unter Ein-  
satz eines Operationsverstärkers aufgebauten Integrator  
29, dessen Ausgangssignal über einen aus den Widerstän-  
den 30 und 31 bestehenden Spannungsteiler dem Eingang  
15 eines ebenfalls unter Verwendung eines Operationsver-  
stärkers aufgebauten Komparators zugeführt ist.

Den Eingang des Komparators 32 bildet der invertierende  
Eingang des Operationsverstärkers 33, dessen Ausgangs-  
20 signal über den Widerstand 34 und die dazu in Serie  
angeordnete Antiparallelschaltung zweier Referenzdioden  
35 und 36 auf das Nullpotential gelegt ist. Der nicht-  
invertierende Eingang des Operationsverstärkers 33 ist  
einerseits über den Widerstand 37 ebenfalls auf Null-  
25 potential gelegt, andererseits über den einstellbaren  
Widerstand 38 mit dem dem Operationsverstärker 33 ab-  
gewandten Ende des Widerstandes 34 verbunden. Über  
den einstellbaren Widerstand 38 sowie die beiden Refe-  
renzdioden 35 und 36 sind die beiden Grenzwerte des  
30 Komparators 32 vorgebbar.

Das Ausgangssignal des Komparators 32 ist über eine  
Diode 39 dem jeweils anderen Eingang der in den Ein-  
gangsschaltungen 101, 201 und 301 enthaltenen Exklusiv-  
35 ODER-Gatter 120, 220 und 320 zugeführt. Die Diode 39  
dient der Unterdrückung des negativen Signalanteils des

Operationsverstärkers 33. Bei dem einen Zustand des Ausgangssignals des Komparators 32 erfolgt die Taktung der Analogschalter 122, 222 und 322 durch die Tastverhältnismodulatoren 105, 205 und 305 derart, daß im

5 Summenpunkt 27 ein der Summe der den drei Phasen R, S und T entnommenen Leistungen proportionaler Summenstrom entsteht, der zur langsamen Aufladung des Integrationskondensators 40 des Integrators 29 führt, bis das Ausgangssignal des Integrators 29 den einen Grenzwert des Komparators 32 erreicht. In diesem Augenblick

10 ändert der Komparator 32 sein Ausgangssignal und damit seinen Zustand. Damit werden über die Exklusiv-ODER-Gatter 120, 220 und 320 nur noch die negierten Ausgangssignale der Tastverhältnismodulatoren 105, 205

15 und 305 zur Ansteuerung des Analogschalters 122 verwendet, so daß nunmehr im Summenpunkt 27 wiederum ein den drei Phasen entnommener leistungsproportionaler Strom, aber diesmal umgekehrter Polarität entsteht, wodurch der Integrationskondensator 40 des Integrators

20 29 langsam entladen wird, bis der zweite Grenzwert des Komparators 32 erreicht ist, worauf wiederum ein Signalwechsel am Ausgang des Komparators 32 auftritt. Die Frequenz der Signalwechsel am Ausgang des Komparators 32 ist proportional zu der den drei Phasen R, S

25 und T entnommenen Gesamtleistung.

Die Summe dieser Signalwechsel über eine bestimmte Zeitspanne ist ein Maß für die dem speisenden Drehstromnetz während dieser Zeitspanne entnommene Energie.

30 Zur Summation dieser Signalwechsel ist das Ausgangssignal des Komparators 32 einem Frequenzteiler 41 zugeführt, der über den Widerstand 42 einen Schalttransistor 43 ansteuert. Der Schalttransistor 43 schaltet ein Impulsrelais 44, das beispielsweise ein

35 Rollenzählwerk antreibt, wobei der Schaltstrom für das Impulsrelais 44 überwiegend durch einen parallel-

- 10 - VPA 79 P 4 0 6 7 EUR

- geschalteten Kondensator 45 aufgebracht wird, der zwischen dem Nullpotential und der positiven Versorgungsspannung  $+U_0$  liegt. Der Frequenzteiler 41 dient dazu, die für den Antrieb eines elektromechanischen Zähl-
- 5 werkes zu hohe Ausgangsfrequenz des Komparators 32 auf einen für ein derartiges Zählwerk geeigneten Wert zu untersetzen. Parallel zum Frequenzteiler 41 ist über einen Widerstand 46 eine Leuchtdiode 47 gespeist, die im Takt der Signalwechsel des Komparators sichtbares
- 10 Licht emittiert und damit in ihrer Wirkung der roten Läufermarke eines Ferrariszählers entspricht. Die aus den Bauelementen 41 bis 47 bestehende Funktionseinheit stellt eine kumulierende Zähleinrichtung 48 zur Erfassung des Energieverbrauches dar.
- 15
- Im vorliegenden Ausführungsbeispiel wurden die verbraucherstrom- und verbraucherspannungsproportionalen Eingangssignale für die Eingangsschaltungen 101, 201 und 301 ohne den Einsatz von Strom- bzw. Spannungswandlern gewonnen, indem in jedem Phasenleiter R, S und T ein Meßwiderstand 100, 200 und 300 zur Erfassung des Verbraucherstromes eingefügt ist und zur Bildung eines der Verbraucherspannung proportionalen Signals eine Widerstandsankopplung an die Phasenleiter vorge-
- 20 sehen ist. Die erfindungsgemäße Lösung ist in gleicher Weise anwendbar, wenn die verbraucherstrom- bzw. verbraucherspannungsproportionalen Signale über Strom- und Spannungswandler gewonnen sind. Bei der im Ausführungsbeispiel vorgenommenen Direktankopplung der
- 30 Eingangsschaltungen 101, 201 und 301 an die Phasenleiter R, S und T des Drehstromnetzes entfallen sämtliche Strom- und Spannungswandler. Allerdings liegen hierbei die Tastverhältnismodulatoren 105, 205 und 305 potentialmäßig auf den Phasenspannungen R, S, und T.
- 35 Der Rest der Schaltungsanordnung, also beispielsweise der Strom-Frequenz-Wandler 28 und die Zähleinrichtung 48

- 11 - VPA 79 p 4 0 6 7 EUR

liegen auf Nullpotential. Daher ist es erforderlich, die  
genannten Tastverhältnismodulatoren 105, 205 und 305  
sowie den verbleibenden Rest der Schaltungsanordnung  
durch vier potentialgetrennte Gleichspannungsversor-  
5 gungsquellen zu speisen.

Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist das verbraucher-  
stromproportionale Eingangssignal jeweils den Tastver-  
hältnismodulatoren 105, 205 und 305 zugeführt, wohin-  
10 gegen das verbraucherspannungsproportionale Eingangs-  
signal jeweils über den den Analogschalter 122, 222 und  
322 enthaltenden Zweig des Time-Division-Multiplizierers  
geführt ist. Eine Vertauschung der Eingangssignale ist  
ebenfalls möglich, wobei dann jeweils das verbraucher-  
15 spannungsproportionale Eingangssignal dem Tastverhält-  
nismodulator und das verbraucherstromproportionale Ein-  
gangssignal dem den Analogschalter enthaltenden Zweig  
des Time-Division-Multiplizierers zugeführt ist.

20 Fällt bei dem vorliegenden elektronischen Drehstrom-  
zähler eine Phasenspannung vor dem Zähler aus, so ent-  
steht lediglich ein Zusatzfehler, der etwa bei 4 %  
liegt und in etwa dem eines Ferrariszählers entspricht.

8 Patentansprüche

2 Figuren

Patentansprüche

1. Elektronischer Drehstrom-Elektrizitätszähler für das Kondensatorumladungsverfahren, bei dem jeder Phase des Drehstromnetzes ein Tastverhältnismodulator und ein Analogschalter aufweisender Time-Division-Multiplizierer zur Verarbeitung der der betreffenden Phase zugeordneten verbraucherstrom- und verbraucherspannungsproportionalen Eingangssignale, von denen das eine Eingangssignal den Tastverhältnismodulator aussteuert und das andere Eingangssignal über den vom Tastverhältnismodulator getakteten Analogschalter zum Ausgang des Time-Division-Multiplizierers geführt ist, zugeordnet ist und bei dem die Ausgangsströme der drei Time-Division-Multiplizierer einem gemeinsamen Strom-Frequenz-Wandler zugeführt sind, dessen Ausgangssignal eine kumulierende Zähleinrichtung zur Erfassung des Energieverbrauches speist, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß dem Strom-Frequenz-Wandler (28) ausschließlich die drei Ausgangsströme ( $i_{UR}$ ;  $i_{US}$ ;  $i_{UT}$ ) der von den jeweiligen Tastverhältnismodulatoren (105; 205; 305) getakteten Analogschalter (122; 222; 322) zugeführt sind.
2. Drehstrom - Elektrizitätszähler nach Patentanspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die verbraucherstrom- und verbraucherspannungsproportionalen Eingangssignale direkt von den Phasenleitern (R; S; T) abgegriffen sind, indem als verbraucherstromproportionales Eingangssignal der Spannungsabfall eines in jeden Phasenleiter (R; S; T) eingefügten Meßwiderstandes (100; 200; 300) und als verbraucherspannungsproportionales Eingangssignal der Strom in einem an den jeweiligen Phasenleiter (R; S; T) angeschlossenen Widerstand (123; 223; 323) dient.

- 13 - VPA 79 P 4 0 6 7 EUR

3. Drehstrom-Elektrizitätszähler nach Patentanspruch 1 oder 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß zur Taktung jedes Analogschalters (122; 222; 322) jeweils ein Exklusiv-ODER-Gatter (120; 220; 320) vorgesehen ist, dessen einer Eingang mit dem Ausgangssignal des der jeweiligen Phase (R; S; T) zugeordneten Tastverhältnismodulators (105; 205; 305) und dessen anderer Eingang mit dem Ausgangssignal des Strom-Frequenz-Wandlers (28) beaufschlagt ist.
4. Drehstrom-Elektrizitätszähler nach einem der Patentansprüche 1 bis 3, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß jeder Tastverhältnismodulator (105; 205; 305) das verbraucherstromproportionale Eingangssignal ( $i_R$ ;  $i_S$ ;  $i_T$ ) verarbeitet.
5. Drehstrom-Elektrizitätszähler nach den Patentansprüchen 2 und 4, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß als Bezugspotential für jeden Tastverhältnismodulator (105; 205; 305) das Potential am verbraucherferneren Anschluß des zugehörigen Meßwiderstandes (100; 200; 300) dient.
6. Drehstrom-Elektrizitätszähler nach den Patentansprüchen 2 und 5, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß das Ausgangssignal jedes Tastverhältnismodulators (105; 205; 305) über ein potentialtrennendes Übertragungsglied (118; 218; 318) dem anderen Eingang des Exklusiv-ODER-Gatters (120; 220; 320) zugeführt ist.
7. Drehstrom-Elektrizitätszähler nach einem der Patentansprüche 1 bis 6, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß der Strom-Frequenz-Wandler (28) einen Integrator (29) sowie einen nachgeschalteten Komparator (32) mit zwei Grenzwerten umfaßt.

8. Drehstrom-Elektrizitätszähler nach einem der Patentansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Zähleinrichtung (48) einen mit dem Ausgangssignal des Strom-Frequenz-Wandlers (28) beaufschlagten Frequenzteiler (41) enthält, der einen Schalttransistor (43) zur Betätigung eines elektromechanischen Zählwerkes (44) steuert.
- 5



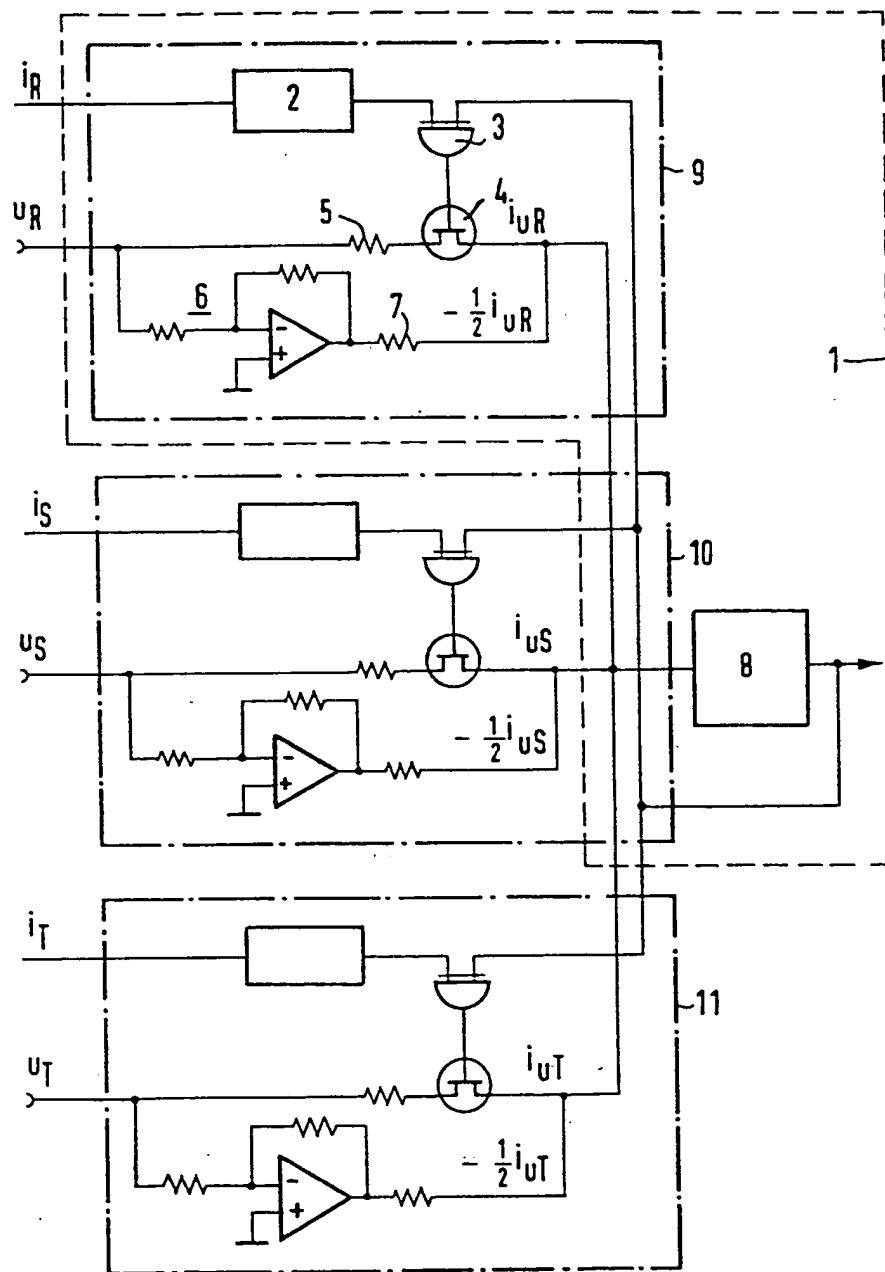


FIG 1

FIG 2

FIG 2A

FIG 2A

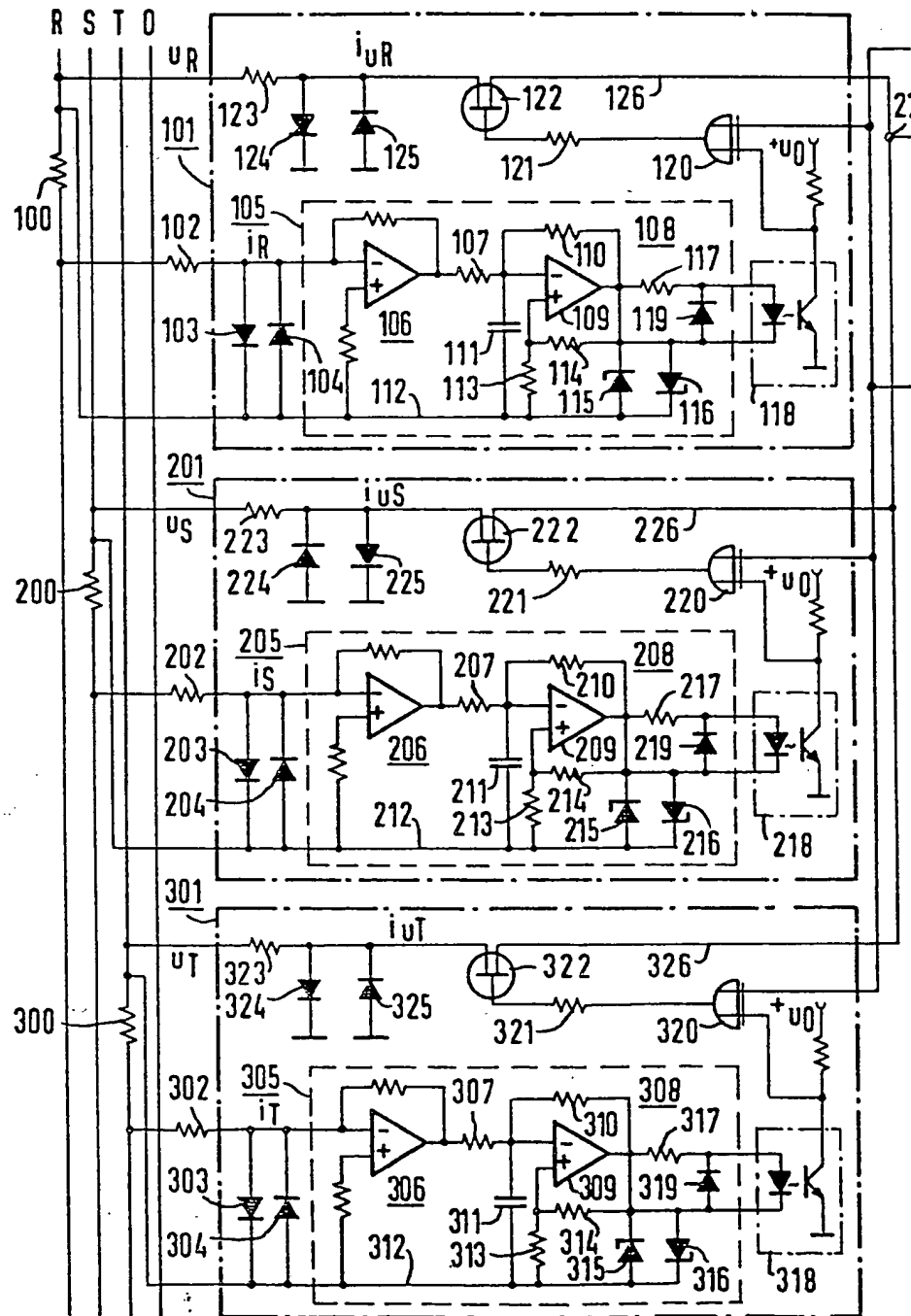
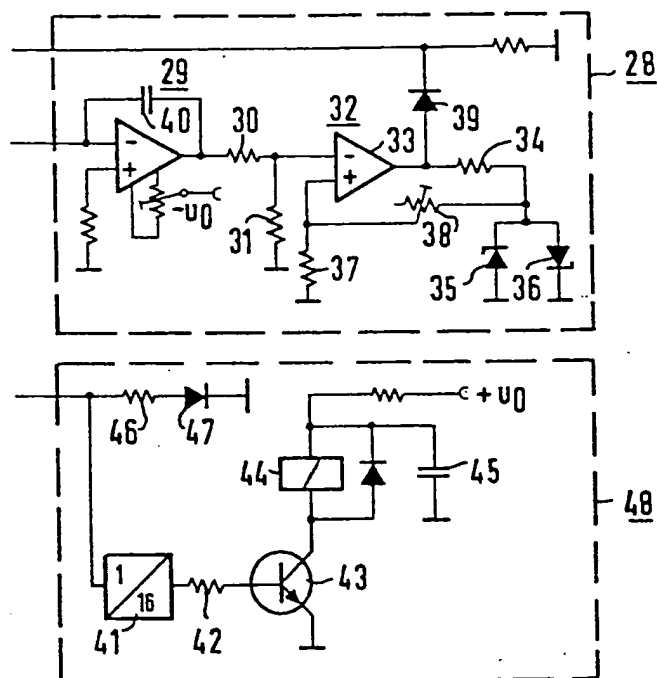


FIG 2 B





Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0025917

Nummer der Anmeldung

EP 80105294.5

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
D	DE - A1 - 2 747 385 (SIEMENS) + Anspruch 1; Fig. 1 + -----		G 01 R 21/06
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.)
			G 01 R 11/00 G 01 R 21/00
			KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE
			X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: kollidierende Anmeldung D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument Δ: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
X	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.		
Recherchenort	W I E N	Abschlußdatum der Recherche	16-12-1980
Prüfer	KUNZE		